

Нагрузки и воздействия



Нагрузки на здание



Классификация нагрузок

Нагрузка это действие на тело вызывающее внутренние напряжения.

1. От продолжительности действия:

Постоянные (q)

временные(p)

- длительные
- кратковременные

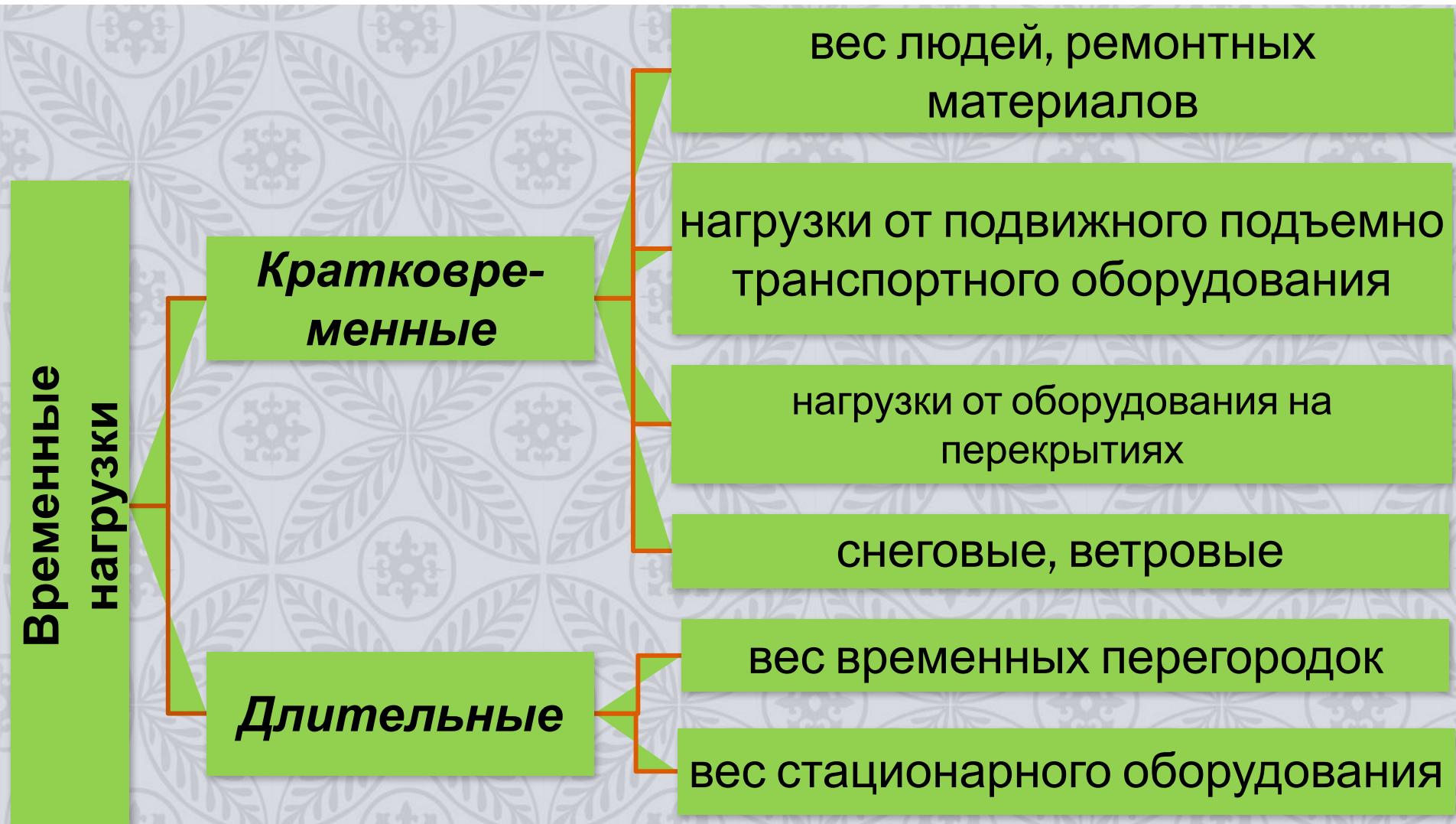
Постоянные нагрузки

Собственный вес,
вес вышележащих элементов,

давление грунта,
предварительное напряжение,

гидростатическое давление

Временные нагрузки



К ОСОБЫМ НАГРУЗКАМ СЛЕДУЕТ ОТНОСИТЬ

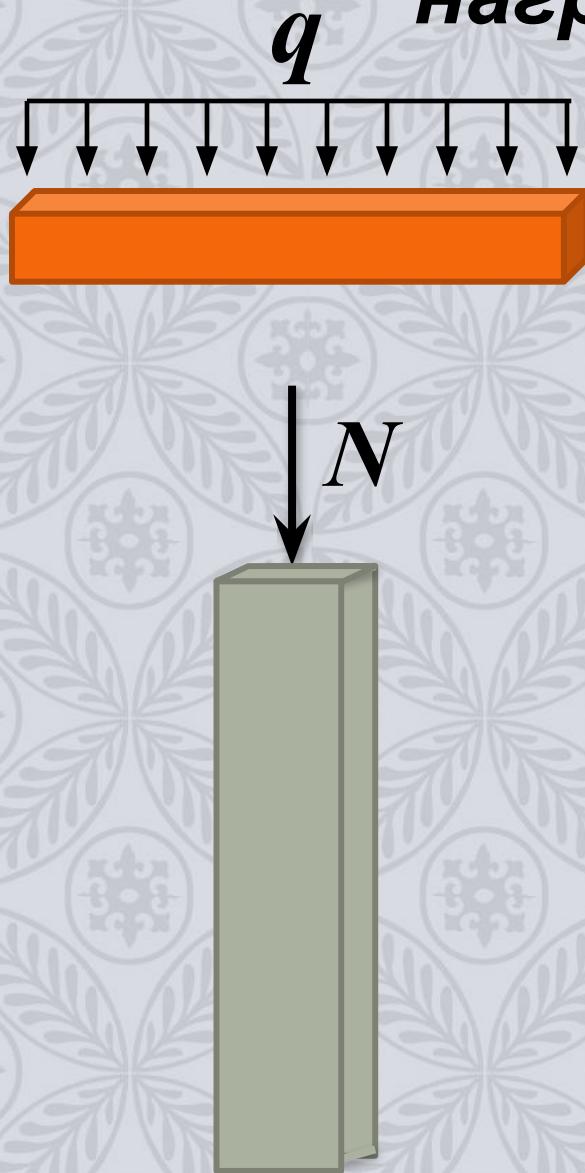
сейсмические воздействия

взрывные воздействия

нагрузки, обусловленные пожаром

нагрузки, вызываемые резкими
нарушениями технологического процесса

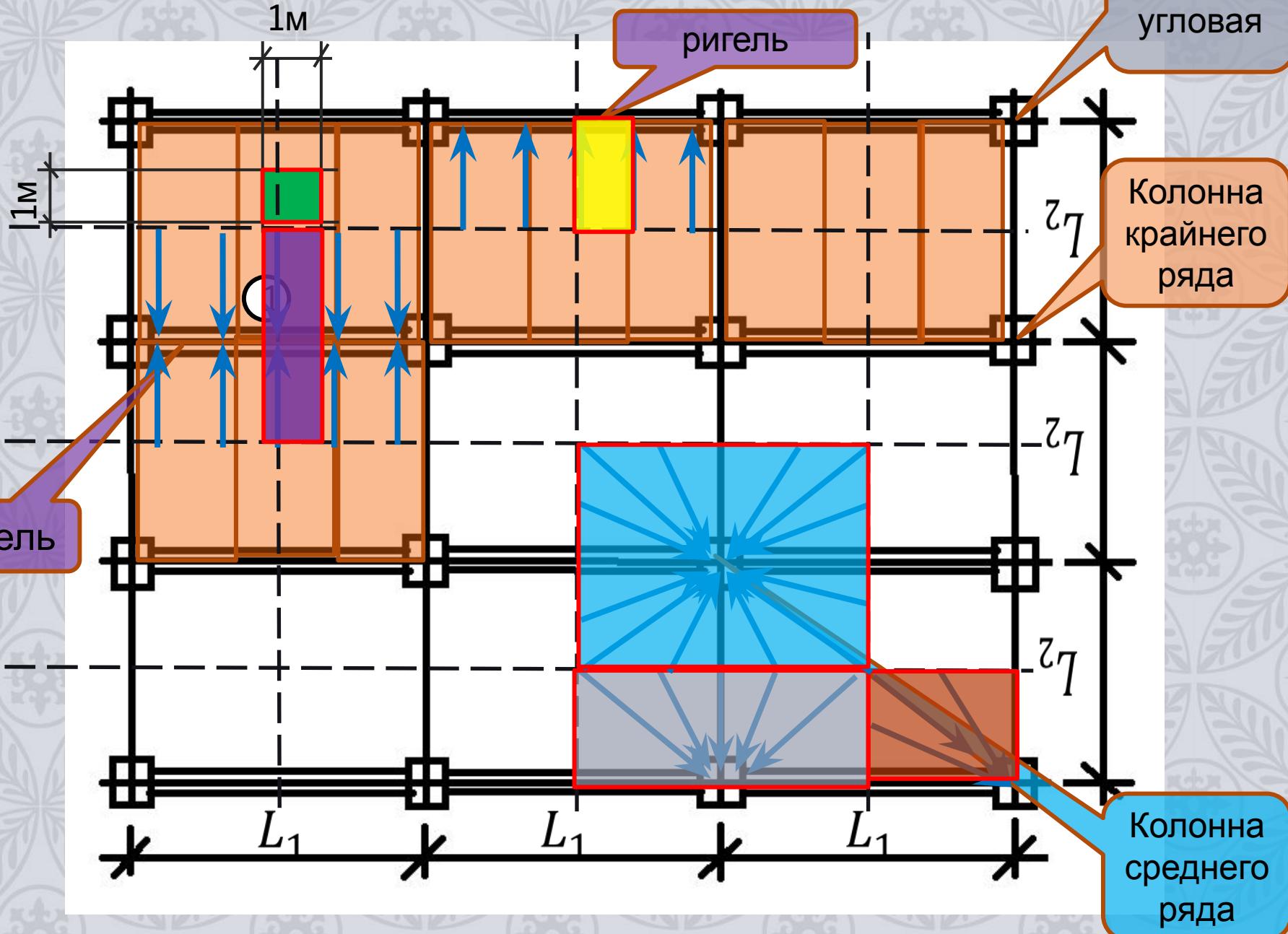
2. В зависимости от распределения нагрузки могут быть



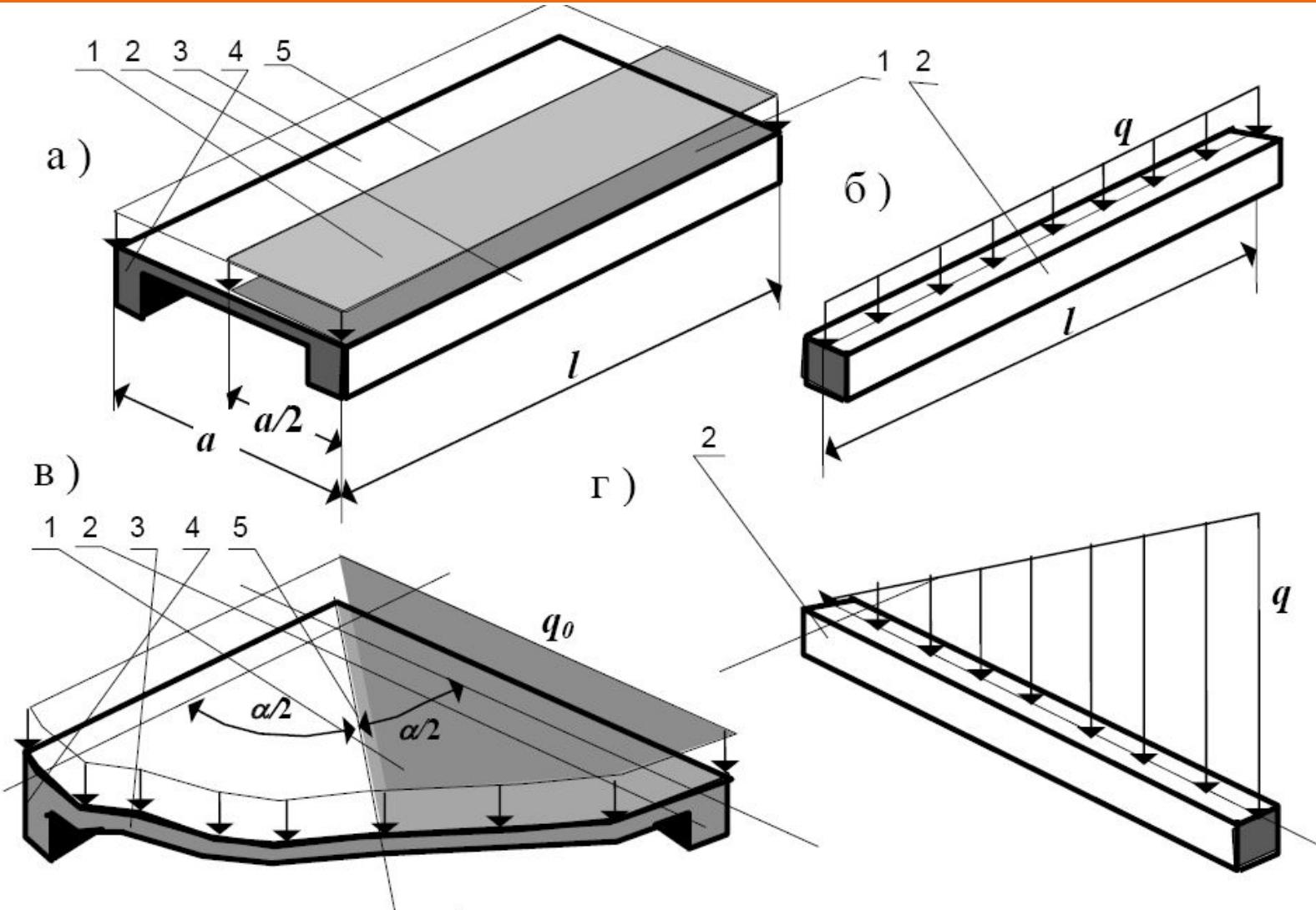
распределенными
(распределение по большой
площади).

сосредоточенные
(распределение на
небольшой площади)

Грузовая площадь



□ Грузовой называется площадь с которой собирают нагрузку.



Расчет нагрузок

- Для расчета необходимо первоначально определить нормативные значения нагрузок.
- Нормативным является значение которое можно определить с помощью СНиПа Нагрузки и воздействия или рассчитать зная плотность и толщину материала.

Расчет нагрузок

❖ Например: определить нормативное значение постоянной нагрузки от цементно-песчаной стяжки $t=25\text{мм}$, при плотности $\rho = 20 \text{ кН/м}^3$

$$g^n = 0,025 * 20 = 0,5 \text{ кН/м}^2$$

Расчет нагрузок

❖ Для определения нормативных значений временных нагрузок используют таблицы СНиПа 2.01.07 – 85* Нагрузки и воздействия. Для этого необходимо знать расчет чего производится: покрытия или перекрытия.

Расчет нормативного значения временных нагрузки



- ❖ При расчете перекрытия определяют назначение здания: жилой дом, чердак, больница...
(таб.3 СНиП 2.01.07 – 85*).

НОРМАТИВНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ ВРЕМЕННЫХ НАГРУЗОК ДЛЯ ПЕРЕКРЫТИЙ

Табл. 3 СНиПа НАГРУЗКИ И ВОЗДЕЙСТВИЯ 2.01.07-85 (С ИЗМ. 1993Г.)

Здания и помещения	Значения нагрузки, кПа	Коэффициент надежности по нагрузке, γ_f
1. Чердачные помещения	0.70	1.3
2. Жилые и дошкольные учреждения, гостиницы, больницы	1.50	1.3
3. Служебные помещения, кабинеты, аудитории, лаборатории, читальные залы, помещения для мелкого скота	2.00	1.2
4. Обеденные залы, вестибюли гостиниц, больниц, учебных заведений	3.00	1.2
5. Залы собраний, ожиданий, зрелищные помещения, трибуны с сидениями, балконы	4.00	1.2
6. Книгохранилища, архивы, трибуны для стоячих зрителей, вестибюли залов, сцены, помещения для крупного скота	5.00	1.2

Расчет нормативного значения временной (снеговой) нагрузки

↪ При расчете покрытия выясняют район строительства
(таб.4 СНиП 2.01.07 – 85*).

Расчет нормативного значения временной (снеговой) нагрузки

□ **Снеговая нагрузка** - от веса снежного покрова - относится к особому климатическому типу гравитационной нагрузки. Она обусловлена климатическими особенностями района строительства.

Расчет нормативного значения временной (снеговой) нагрузки

- Поэтому в районе строительства зимой необходимо изучить толщину и удельный вес (плотность) снегового покрова.
- За нормативное значение веса снегового покрова принимается среднее значение наблюденных в течение 10 лет ежегодных максимумов слоя воды.

Расчет нормативного значения временной (снеговой) нагрузки

❖ Нормативное значение снегового покрова, принимается в зависимости от снегового района РФ по данным таблицы 4 СНиП 2.01.07 – 85*.



НОРМАТИВНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ СНЕГОВОЙ НАГРУЗКИ

**Табл. 4 СНиПа НАГРУЗКИ И ВОЗДЕЙСТВИЯ
2.01.07-85* (С ИЗМ. 1993Г.)**

Снеговые районы Российской Федерации (принимаются по карте 1 обязательного приложения 5)	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
s_g , кПа ($\text{кгс}/\text{м}^2$)	0,8(80)	1,2(120)	1,8(180)	2,4(240)	3,2(320)	4,0(400)	4,8(480)	5,6(560)

Расчетные значения нагрузок

- ❖ Для получения расчетных значений нагрузок необходимо значение коэффициента надежности по нагрузке γ_f .
- ❖ Данный коэффициент называют коэффициентом перегрузки и его определяют по таблице 1 СНиПа для постоянных нагрузок.

КОЭФФИЦИЕНТЫ НАДЕЖНОСТИ ПО НАГРУЗКЕ ДЛЯ ВЕСА СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ И ГРУНТОВ

Табл. 1 выемка из СНиПа НАГРУЗКИ И ВОЗДЕЙСТВИЯ 2.01.07-85 (С ИЗМ.
1993Г.)

Конструкции сооружений и вид грунтов	Коэффициент надежности по нагрузке γ_f
Конструкции: металлические бетонные (со средней плотностью выше 1600 кг/м ³), железобетонные, каменные, армокаменные, деревянные	1,05 1,1
бетонные (со средней плотностью 1600 кг/м ³ и менее), изоляционные, выравнивающие и отделочные слои (плиты, материалы в рулонах, засыпки, стяжки и т.п.), выполняемые: в заводских условиях на строительной площадке	1,2 1,3
Грунты: в природном залегании насыпные	1,1 1,15

Коэффициент надежности по нагрузке для временных нагрузок

- ❖ По СНиПу для снеговых нагрузок коэффициент перегрузки $\gamma_f = 1,4$.
- ❖ По СНиПу для равномерно распределенных нагрузок следует принимать:
 - 1,3 – при полном нормативном значении менее 2,0 кПа;
 - 1,2 – при полном нормативном значении 2,0 кПа и более.

Расчетные значения нагрузок

- Определить расчетную нагрузку можно произведением нормативного значения нагрузки и коэффициента перегрузки.
- В результате получаем:

Расчетные значения нагрузок

❖ Для постоянных нагрузок:

$$g = g^n * \gamma_f$$

❖ Для временных нагрузок:

$$s = s_g * \gamma_f \text{ для покрытия}$$

$$p = p_n * \gamma_f \text{ для перекрытия}$$

Вернемся к началу, и
повторим

По времени действия нагрузки
бывают



Постоянные



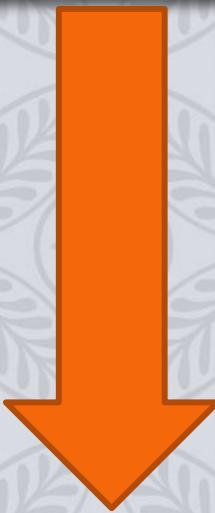
Временные



Кратковре-
менные

Длительные

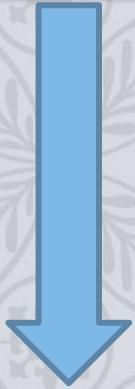
По значениям нагрузки бывают



Нормативные

Расчетные

Нормативные значения



Постоянных
нагрузок g^n



Временных нагрузок
 s_g для покрытия
 p_n для перекрытия

 Полная нагрузка это сумма
постоянных и временных
нагрузок.

-нормативная $q^n = g^n + S_g$

-расчетная $q = g + S$

Сбор нагрузок на 1м² плиты покрытия

Нагрузка	Расчет, м	Норматив значение, кН/м ²	Коэффиц надеж. по нагрузке γ_f	Расчетное значение, кН/м ²
1. 4 слоя рубероида, 1 слой 5 мм	$0,005 * 4 * 6$	0,12	1,2	0,144
2. Керамзит, 30мм	$0,03 * 9$	0,27	1,2	0,324
3. Цементно- песчан. стяжка, 25мм	$0,025 * 20$	0,5	1,3	0,65
4. Многопустотная плита, 220мм		3	1,1	3,3
Итого постоянных		$g^n = 3,89$		$g = 4,418$
Временные: по II снеговому району	по таблице 4 СНиПа	$S_g = 0,86 \times$	1,4	$S = 1,2$
Полная		$q^n = 4,75$		$q = 5,618$

Сбор нагрузок на 1м² плиты перекрытия

Нагрузка	Расчет, м	Норматив значение, кН/м ²	Коэффиц надеж. по нагрузке γ_f	Расчетное значение, кН/м ²
1. Линолеум, толщина 7мм	$0,007 * 11$	0,077	1,2	0,09
2. Клей , 3мм	$0,003 * 10,5$	0,032	1,2	0,038
3. Цементно-песчан. стяжка, 25мм	$0,025 * 20$	0,5	1,3	0,65
4. Многопустотная плита, 220мм		3	1,1	3,3
Итого постоянных		$g^n = 3,6$		$g = 4,08$
Временные: для учебного заведен.	по таблице 3 СНиПа	$S_g = 2$	1,2	$S = 2,4$
Полная		$q^n = 5,6$		$q = 6,48$

Сбор нагрузок на колонну 1 этажа среднего ряда

Нагрузка	Расчет, м	Норматив значение, кН	Коэффиц надеж. по нагрузке	Расчетное значение, кН	
				Длительн.	Кратковр N_l
1. От покрытия					
постоянные					
-нормативные		$g^n * \Gamma P$		=	
-расчетные		$g * \Gamma P$		=	
временные					
-нормативные		$S_g * \Gamma P$		=	
-расчетные		$S * \Gamma P$		=	
2. От перекрытия					
постоянные					
-нормативные		$g^n * \Gamma P * n$		=	
-расчетные		$g * \Gamma P * n$		=	
временные					
-нормативные		$S_g * \Gamma P * n$		=	
-расчетные		$S * \Gamma P * n$		=	

3. От ригелей

$$b * h * l * \rho * n \rightarrow \equiv \times 1,1 \rightarrow \equiv$$

4. От колонны

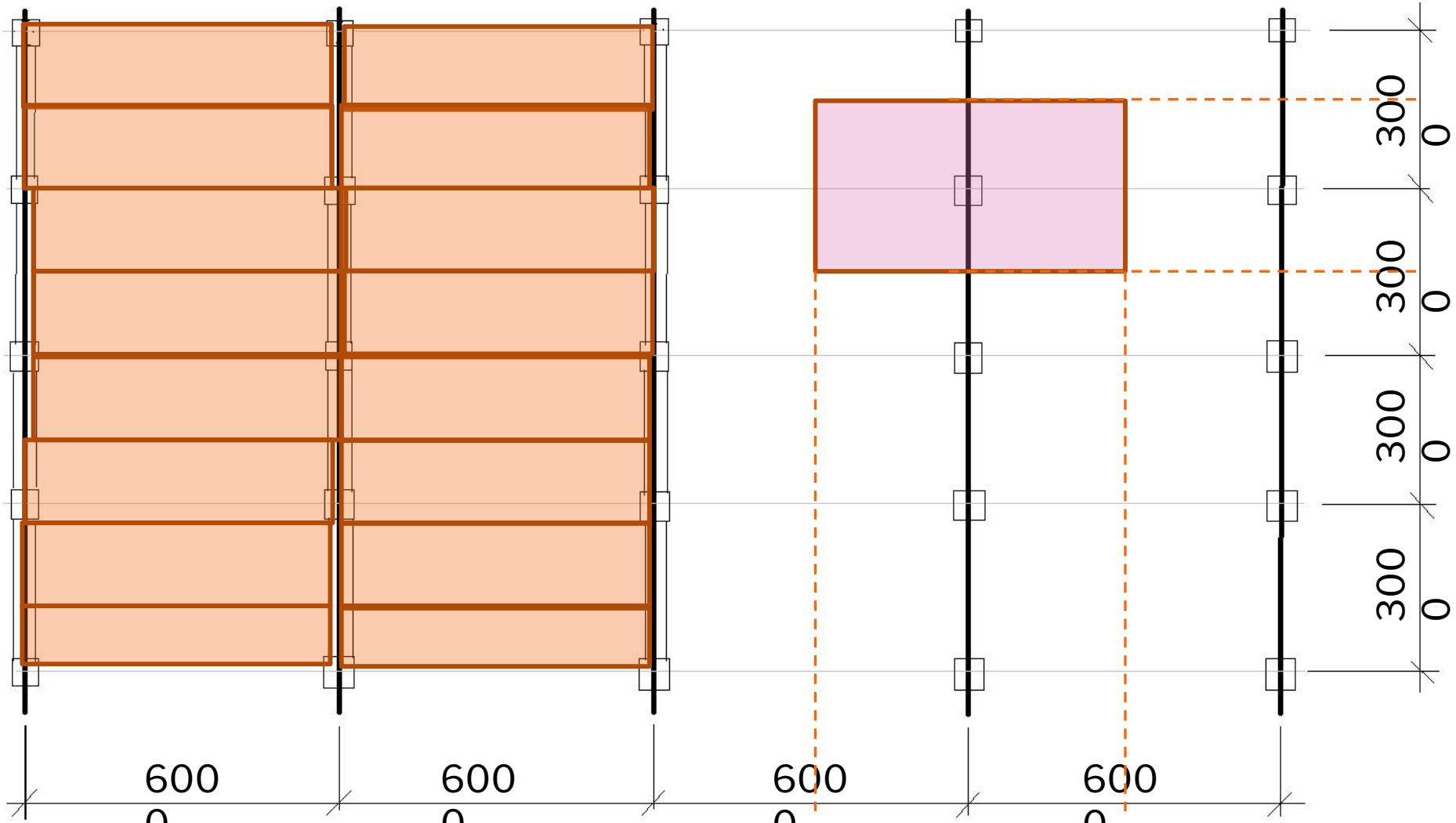
$$b * h * H * \rho * n \rightarrow \equiv \times 1,1 \rightarrow \equiv$$

ΣN_l

ΣN_{sh}

Полная нагрузка на колонну составит:

$$N = N_l + N_{sh}$$



Собрать нагрузки на колонну сечением 40*30см. С опиранием ригеля сечением 40*50см. Строительство производится во II снеговом районе, производится строительство кафе, конкретно обеденного зала.